

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING DIPADU THINK PAIR SHARE UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS

Abu Husen¹, Sri Endah Indriwati², Umie Lestari²

¹Pendidikan Biologi Pascasarjana Universitas Negeri Malang

²Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Malang

E-mail: husen327@yahoo.co.id

Abstract

This study aims to develop a teaching materials of biology subjects based on problem based learning combined by think pair share models that used in teaching circulation system at the 11th grades of natural science senior high school to improve students' science process skills. The development in this study following steps of 4D model (Define, Design, Develop, and Disseminate) that developed by Thiagarajan. In this development study the teaching material just followed three steps until validation product at Develop phase. The teaching materials that developed in this study consist of syllabi, lesson plans, worksheets, and assessment sheet. Validation assessment was done by two lectures as education expert and content material expert from Universitas Negeri Malang and a teacher as practitioner expert from SMAN 1 Kasiman Bojonegoro. Validation by education expert shows the value of validity is 94.03, the validation by content material expert shows the value of validity is 91.50, and the result of the validation by practitioners shows the value of validity is 95.08. Based on the validation results of the three experts indicate that the teaching materials achieve very valid criteria that's mean did not need to revision and can be used in biology learning of circulation system to improve students' science process skills of the 11th grades of natural science senior high school.

Keywords: *problem based learning, think pair share, science process skills.*

1. PENDAHULUAN

Keterampilan proses sains (KPS) merupakan keterampilan yang dibutuhkan oleh siswa untuk menghadapi tantangan hidup abad 21 (Partnership for 21st Century Skills, 2002). KPS penting karena dapat melatih kebiasaan dalam berpikir ilmiah untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. KPS adalah keterampilan yang dibutuhkan oleh seseorang untuk menguasai literasi sains, meningkatkan kualitas hidup dan kepekaannya terhadap alam sekitar (Aktamis dan Ergin, 2008). KPS juga dapat didefinisikan sebagai suatu keterampilan yang mencerminkan perilaku ilmuwan, yang sesuai dengan berbagai disiplin ilmu, dan dapat diajarkan (Padilla, 1990). Dari beberapa definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains adalah kemampuan individu untuk menerapkan metode ilmiah dalam memahami,

mengembangkan dan menemukan ilmu pengetahuan.

Keterampilan proses sains tidak tumbuh dan berkembang sendiri dalam diri siswa. Keterampilan proses sains dalam diri siswa akan berkembang dengan baik jika dilatih dan dikembangkan oleh guru dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu guru harus dapat merencanakan pembelajaran yang interaktif, inspiratif, menantang, dan memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis siswa (Kemendikbud, 2013). Guru dapat merancang pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran inovatif yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

Salah satu model pembelajaran yang dapat melatih kreativitas dalam

memecahkan masalah sehingga dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa adalah *problem based learning* (Kemendikbud, 2013). *Problem based learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yang menekankan *learning by doing*, pembelajaran didasarkan atas masalah nyata yang ditemui siswa di sekitarnya (Steineman, 2003). Hal tersebut akan memotivasi siswa untuk aktif belajar dalam memecahkan masalah. Dengan menerapkan PBL, guru akan membuat siswa mempelajari pengetahuan sekaligus menerapkan pengetahuan tersebut untuk menyelesaikan masalah. Penerapan model pembelajaran PBL dapat meningkatkan KPS siswa karena siswa dituntut untuk memecahkan masalah berdasarkan metode ilmiah dan KPS siswa terakomodasi melalui tahapan-tahapan PBL (Pangestika dkk, 2015).

Salah satu ciri PBL adalah model pembelajaran ini mengarahkan siswa untuk dapat memecahkan masalah autentik, untuk membangun pengetahuan dalam diri mereka (Arends, 2013, Dochy dkk., 2012, Steinemann, 2003). Namun dalam kelas dengan kondisi akademik siswa yang heterogen, pengetahuan dan pemahaman konsep setiap siswa berbeda-beda, sehingga pada saat siswa berusaha untuk membangun pengetahuan melalui proses pemecahan masalah, maka akan terjadi kesenjangan waktu dan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dan membangun pengetahuannya. Hal ini juga dapat mempengaruhi kualitas interaksi antar siswa. Untuk mengatasi kelemahan tersebut, PBL dapat dipadukan dengan pembelajaran kooperatif yang mempunyai ciri siswa belajar dan bekerja dalam kelompok yang heterogen.

Salah satu pendekatan kooperatif yang dirancang untuk mempengaruhi pola interaksi siswa adalah *think pair share* (TPS). TPS memiliki tiga tahapan yang menjadi karakteristiknya yaitu *think time*, *pair time* dan *share time* (Lyman, 1981). Model pembelajaran TPS memberikan siswa waktu untuk menjawab, dan saling membantu satu sama lain. Diharapkan dalam fase *pair*, siswa yang mempunyai kemampuan akademik yang lebih tinggi dapat membantu siswa yang menjadi pasangannya sehingga ketika fase penyelidikan individu atau kelompok dalam

PBL, semua siswa sudah dapat bekerja sama membangun pengetahuan melalui proses pemecahan masalah. Model TPS menghendaki siswa yang awalnya belajar sendiri untuk kemudian bekerja sama saling membantu dengan siswa lain dalam suatu kelompok kecil. Karakteristik TPS yang melatih siswa untuk saling berbagi pengetahuan dalam kelompok kooperatif tersebut penting untuk proses pemecahan masalah dalam kegiatan pembelajaran PBL. Penerapan model PBL dipadu TPS dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar Biologi siswa (Firdaus dkk., 2012, Asnimulia dkk., 2015).

Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan analisis perangkat pembelajaran yang dilakukan pada 21-30 Maret 2016 di SMAN 1 Kasiman Bojonegoro, perangkat pembelajaran yang digunakan oleh guru Biologi belum menampilkan penggunaan model PBL maupun TPS. Hal ini terlihat dari hasil observasi bahwa dalam pembelajaran tidak terlihat pelaksanaan sintaks PBL dan TPS. Dari hasil wawancara guru Biologi juga menjelaskan bahwa selama ini beliau belum pernah menggunakan model pembelajaran PBL maupun TPS. Dari hasil analisis perangkat pembelajaran yang dilakukan, perangkat pembelajaran yang digunakan masih dalam bentuk standar yaitu silabus masih utuh seperti contoh yang diberikan oleh kemendikbud. Selain itu guru juga tidak selalu menyusun RPP sendiri melainkan hasil pengembangan bersama MGMP tingkat kabupaten. Hal tersebut menyebabkan RPP tidak berdasarkan kondisi sekolah dan kebutuhan yang diperlukan siswa. Akibat dari hal tersebut pada praktik pembelajaran di kelas guru cenderung berpusat pada guru dan hanya fokus pada penguasaan pengetahuan konsep saja, tanpa berusaha mengakses keterampilan proses sains siswa.

Berdasarkan hasil observasi juga diketahui bahwa siswa belum menunjukkan penguasaan keterampilan proses sains dalam pembelajaran Biologi seperti mengajukan pertanyaan, berkomunikasi, dan menarik kesimpulan. Dalam pembelajaran dengan cara diskusi kelompok, hanya 37 % dari 30 siswa yang mengajukan pertanyaan dan hanya 33 % siswa yang mengkomunikasikan

pendapatnya. Dari laporan tertulis yang diperiksa oleh guru hanya 27% siswa yang dapat menarik kesimpulan dengan benar.

Ketersediaan perangkat pembelajaran yang baik diperlukan agar guru dapat melatih keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran. Oleh karena itu peneliti memandang perlu untuk melakukan penelitian pengembangan perangkat pembelajaran mata pelajaran Biologi berbasis model *problem based learning* dipadu *think pair share* yang valid sehingga layak digunakan dalam pembelajaran Biologi di kelas XI IPA SMA.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan mengacu pada model 4-D yang dikembangkan oleh Thiagarajan, dkk (1974). Alasan penggunaan pengembangan 4-D Thiagarajan ini karena (1) landasan pengembangan berorientasi pada tujuan, kondisi, dan hasilnya dapat digunakan untuk menetapkan metode pembelajaran yang optimal, (2) dapat digunakan untuk mengembangkan perangkat dan bahan pembelajaran, baik untuk keperluan kelas klasikal maupun kelas individual (3) dapat digunakan untuk mengembangkan bahan pembelajaran dalam ranah pengetahuan, sikap, dan keterampilan (Priyadi, 2009). Langkah-langkah model pengembangan 4-D ini terdiri atas 4 tahap, yaitu *define* (penentuan tujuan), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran). Dalam penelitian ini, pengembangan dilakukan sampai tahap ketiga yaitu *develop* tepatnya pada tahap validasi produk oleh para ahli.

Langkah-langkah pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Define (Penentuan tujuan)

Pada Tahap *define* dilakukan berbagai macam analisis untuk mendefinisikan dan menentukan kebutuhan pengembangan yang akan dilaksanakan. Dalam tahap ini dilakukan berbagai kegiatan yaitu (1) analisis kurikulum, (2) analisis kondisi siswa, (3) analisis materi, (4) analisis tugas, (5) analisis kompetensi dasar, dan (6)

penentuan indikator serta tujuan pembelajaran.

2. Design (Perencanaan)

Tahap ini dilakukan untuk merancang suatu perangkat pembelajaran. Tahap ini meliputi kegiatan: (1) menentukan kriteria perangkat pembelajaran, (2) pemilihan materi pelajaran, (3) pemilihan media, (1) menentukan kriteria penilaian, (1) pemilihan format perangkat pembelajaran, (4) menentukan desain awal, dan (5) menyusun perangkat pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini meliputi silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar kerja siswa (LKS), dan lembar penilaian.

3. Develop (Pengembangan)

Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang telah direvisi berdasarkan masukan dari validator dan siap di ujicobakan. Validasi dilakukan untuk mengetahui validitas perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan sehingga layak untuk diimplementasikan dalam proses pembelajaran. Pada tahap ini draft perangkat pembelajaran yang telah disusun divalidasi oleh para validator. Validasi dilakukan oleh tiga validator, yaitu Dr. Sri Endah Indriwati M.Pd sebagai ahli perangkat pembelajaran dan Dr. Umie Lestari, M.Si sebagai ahli materi dari Universitas Negeri Malang, serta Tatik Puji Lestari, S.Pd sebagai praktisi dari SMAN 1 Kasiman Bojonegoro.

Data yang dihasilkan dalam penelitian pengembangan ini berupa data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif berupa nilai yang diperoleh dari hasil validasi yang disusun dengan skala Likert. Data kualitatif dihasilkan dari tanggapan ahli perangkat pembelajaran, ahli materi, dan praktisi mengenai produk yang dikembangkan.

Data hasil validasi perangkat pembelajaran kemudian dianalisis secara kuantitatif dan dibandingkan dengan kriteria yang digunakan oleh peneliti.

Teknis analisis data dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum A}{\sum I} \times 100$$

P = Nilai Validasi
 ΣA = Jumlah skor yang diperoleh
 ΣI = Jumlah skor maks

Hasil perhitungan nilai validasi kemudian dikategorikan sesuai dengan kriteria validitas seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Validitas

Pencapaian Nilai	Kategori Validitas	Keterangan
25,00 – 40,00	Tidak Valid	Tidak boleh digunakan
41,00 – 55,00	Kurang Valid	Tidak boleh digunakan
56,00 – 70,00	Cukup Valid	Boleh digunakan setelah revisi besar
71,00 – 85,00	Valid	Boleh digunakan setelah revisi kecil
86,00 – 100,00	Sangat Valid	Sangat baik untuk digunakan

Sumber: Akbar, S. 2013.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah divalidasi oleh ahli perangkat pembelajaran, ahli materi

pembelajaran, dan praktisi (Guru Biologi). Hasil validasi terhadap perangkat pembelajaran oleh para validator menunjukkan hasil sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran oleh Validator

No	Validator	Nilai Validasi				Rata-Rata
		Silabus	RPP	LKS	Instrumen Penilaian	
1	Ahli Perangkat	95,00	94,44	91,67	95,00	94,03
2	Ahli Materi	93,33	94,32	88,33	90,00	91,50
3	Praktisi/Guru	95,83	96,11	93,33	95,00	95,08
Rata-Rata		94,72	94,96	91,11	93,33	

Berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa rata-rata hasil validasi untuk silabus sebesar 94,72, RPP sebesar 94,96, LKS 91,11, dan lembar soal 93,33. Setelah dikategorikan dengan kriteria validasi menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan mempunyai validitas yang sangat valid dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis data menunjukkan bahwa rata-rata nilai validasi dari ketiga validator untuk silabus sebesar 94,72. Hal ini berarti silabus mempunyai nilai validitas yang sangat valid dan dapat digunakan tanpa revisi. Silabus yang disusun sudah sesuai dengan acuan penyusunan silabus yang terdapat pada Permendikbud no. 65 tahun 2013 tentang standar proses pendidikan dasar dan menengah. Menurut Permendikbud tersebut, silabus paling sedikit memuat identitas mata pelajaran, identitas sekolah, kompetensi inti, kompetensi dasar, materi pokok, pembelajaran, penilaian, alokasi waktu, dan sumber belajar. Dalam

silabus yang dikembangkan peneliti juga mencantumkan indikator pencapaian kompetensi yang diturunkan dari kompetensi dasar. Dari segi manfaat, silabus yang dikembangkan telah dapat digunakan oleh guru dalam menyusun RPP, bahan ajar, LKS, dan instrumen penilaian.

Hasil analisis data terhadap proses validasi RPP yang dikembangkan menunjukkan rata-rata nilai validasi sebesar 94,96. Hal ini berarti RPP mempunyai nilai validitas yang sangat valid dan dapat digunakan dalam pembelajaran. RPP yang disusun telah sesuai dengan acuan penyusunan silabus yang terdapat pada Permendikbud no. 65 tahun 2013 tentang standar proses pendidikan dasar dan menengah. Menurut Permendikbud tersebut, komponen RPP terdiri atas identitas sekolah, identitas mata pelajaran, Kelas/semester, materi pokok, alokasi waktu, kompetensi dasar, indikator/tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, metode pembelajaran, media pembelajaran, sumber belajar, langkah-langkah pembelajaran, dan penilaian.

Silabus dan RPP dalam penelitian ini dikembangkan menggunakan perpaduan model *problem based learning* (PBL) dan *think pair share* (TPS). Kegiatan pembelajaran dikembangkan sesuai sintaks perpaduan model PBL dan TPS yang dipadukan oleh peneliti. Tahap pertama TPS yaitu *Think* dipadukan dengan tahap pertama dan tahap kedua PBL yaitu mengorganisasikan siswa kepada masalah dan mengorganisasikan siswa untuk belajar, siswa mengidentifikasi masalah yang dapat diperoleh dari fenomena yang disajikan oleh guru. Tahap kedua TPS yaitu *pair* dipadukan dengan tahap ketiga PBL, yaitu membimbing penyelidikan mandiri dan kelompok. Kemudian tahap ketiga TPS yaitu *share* dipadukan dengan tahap keempat dan kelima PBL yaitu mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Hasil validasi menunjukkan bahwa LKS yang dikembangkan mempunyai rata-rata nilai validasi sebesar 91,11. Hal ini berarti LKS tersebut mempunyai kategori validitas yang sangat valid dan dapat digunakan dalam pembelajaran berdasarkan model PBL dipadu TPS. LKS merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang berupa petunjuk, langkah untuk menyelesaikan suatu tugas yang sesuai dengan kompetensi dasar yang akan dicapainya (Depdiknas, 2004). Dalam penelitian pengembangan ini, LKS disusun berdasarkan sintaks perpaduan PBL dan TPS agar siswa dapat membangun pengetahuan mereka melalui proses pemecahan masalah sekaligus melatih siswa melakukan langkah-langkah keterampilan proses sains.

Hasil analisis data terhadap proses validasi instrumen penilaian menunjukkan rata-rata nilai validasi sebesar 93,33. Hal ini berarti instrumen penilaian mempunyai nilai validitas yang sangat valid dan dapat digunakan untuk melakukan proses penilaian dalam proses pembelajaran. Instrumen penilaian yang dikembangkan meliputi kisi-kisi soal, lembar soal, kunci jawaban, lembar observasi keterampilan proses sains, dan rubrik keterampilan proses sains. Instrumen penilaian dikembangkan sesuai dengan prinsip-prinsip penilaian pada kurikulum

2013 yaitu, obyektif, terpadu, ekonomis, transparan, akuntabel dan edukatif.

Secara keseluruhan, hasil validasi perangkat pembelajaran oleh ahli perangkat pembelajaran, ahli materi, dan praktisi menunjukkan nilai validitas sebesar 94,03, 91,50, dan 95,08. Hasil validasi dari ketiga validator berada pada rentang nilai 86,00-100. Hal ini menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan mempunyai validitas yang sangat valid sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran tanpa membutuhkan revisi.

Berdasarkan standar proses pendidikan dasar dan menengah, proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, dan memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis siswa (Kemendikbud, 2013). Untuk itu setiap satuan pendidikan melakukan perencanaan pembelajaran, pelaksanaan proses pembelajaran serta penilaian proses pembelajaran untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas ketercapaian kompetensi lulusan. Perencanaan pembelajaran dilakukan dengan merancang perangkat pembelajaran.

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti menggunakan model pembelajaran PBL dan TPS. Hal ini dikarenakan PBL merupakan model pembelajaran yang memberikan permasalahan nyata pada siswa, agar siswa belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah, melatih berpikir tingkat tinggi termasuk di dalamnya belajar bagaimana belajar (metakognitif), dan melatih siswa menjadi pembelajar mandiri dan *self regulated* (Savery, 2006). Dengan menerapkan PBL, guru akan membuat siswa mempelajari pengetahuan sekaligus menerapkan pengetahuan tersebut untuk menyelesaikan masalah. Sedangkan TPS adalah model pembelajaran kooperatif yang memberikan siswa waktu untuk menjawab, dan saling membantu satu sama lain. TPS memiliki tiga tahapan yang menjadi karakteristiknya yaitu *think time*, *pair time* dan *share time* (Lyman, 1981). TPS

merupakan jenis pembelajaran kooperatif yang dirancang untuk mempengaruhi pola interaksi siswa. Teknik ini menghendaki siswa untuk bekerja sendiri dan bekerja sama saling membantu dengan siswa lain dalam suatu kelompok kecil. Dengan memadukan PBL dan TPS diharapkan terjadi proses pembiasaan siswa untuk menghadapi suatu permasalahan dan melakukan penyelidikan untuk mencari pemecahan dari masalah sains tersebut. Pembiasaan tersebut akan membuat siswa terlatih untuk melakukan keterampilan proses sains sehingga keterampilan proses sains siswa akan meningkat (Pangestika dkk, 2015).

Keterampilan proses sains (KPS) merupakan keterampilan yang penting untuk dikuasai oleh siswa. KPS merupakan keterampilan yang digunakan oleh setiap individu dalam hidupnya sehingga seseorang menguasai literasi sains dan meningkatkan kualitas hidupnya dengan memahami ilmu pengetahuan alam. Oleh karena itu KPS perlu dikuasai karena mempengaruhi kehidupan pribadi, sosial, dan global seseorang (Aktamis dan Ergin, 2008). Tujuan pendidikan sains termasuk Biologi adalah untuk membuat siswa mampu menguasai dan menggunakan KPS, yang ditandai dengan kemampuan siswa untuk menemukan masalah disekitarnya, mampu mengobservasi, menganalisis, hipotesis, eksperimen, menyimpulkan, menggeneralisasikan, dan menerapkan pengetahuan dengan keterampilan yang sesuai. KPS sangat penting bagi siswa agar dapat menghasilkan dan menggunakan informasi sains, untuk melaksanakan penelitian sains, dan untuk menyelesaikan masalah dalam hidupnya. Tidak semua siswa akan menjadi ilmuwan, namun sikap ilmiah akan bermanfaat bagi semua orang, dengan menguasai keterampilan proses, akan menjadikan siswa sebagai pemecah masalah dan mampu menerapkan KPS dalam kehidupan nyata (Monhardt dan Monhardt, 2006). Dengan tersedianya perangkat pembelajaran berbasis model pembelajaran *PBL* dipadu *TPS*, diharapkan guru dapat menerapkan pembelajaran yang dapat melatih keterampilan proses sains bagi siswa dalam pembelajaran sehingga siswa dapat

menguasai keterampilan proses sains yang penting bagi kehidupannya.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan ini dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran biologi berbasis *problem based learning* dipadu *think pair share* yang dikembangkan memiliki kriteria validitas sangat valid dan tidak membutuhkan revisi sehingga layak digunakan dalam pembelajaran Biologi materi sistem sirkulasi untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa kelas XI IPA SMA.

5. REFERENSI

- Akbar, Sa'dun. 2013. *Instrumen perangkat Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Aktamis, H., dan Ergin, O. 2008. The Effect of Scientific Process Skills Education on Students' Scientific Creativity, Science Attitudes, and Academic Achievements. *Asia Pasific Forum on Science Learning and Teaching*, 9 (1): 1-21. (Online), (https://www.ied.edu.hk/apfslt/download/v9_issue1_files/aktamis.pdf), diakses 24 Maret 2016.
- Arends, R. I. 2013. *Belajar untuk Mengajar*. Terjemahan oleh Made Frida Yulia. Jakarta: Salemba Humanika.
- Asnimulia, Irawati, S., Yani, A.P. 2015. Penerapan Model Pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) yang Dipadu *Think Pair Share* (TPS) dalam upaya Meningkatkan Hasil Belajar IPA-Biologi Siswa Kelas VII-2 SMPN 18 Kota Bengkulu. *Prosiding Seminar Nasional Ke-2 Biologi/IPA dan Pembelajarannya Tahun 2015 FMIPA Universitas Negeri Malang*.
- Depdiknas. 2004. *Pedoman Umum Pengembangan Bahan Ajar Sekolah Menengah Atas*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Pendidikan Menengah Umum.
- Dochy, F., Segers, M., den Bossche, P. V., Gijbels, D. 2003. Effects of Problem-Based Learning: A Metaanalysis. *Learning and*

- Instruction* 13 (2003): 533–568. (Online), (www.elsevier.com/locate/learninstruc), diakses 23 Maret 2016.
- Firdaus, A. D., Indriwati, S. I., Imroatul, S. I. 2012. *Penerapan Problem Based Learning dipadu Think Pair Share Melalui Implementasi Lesson Study untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas XI SMAN 5 Malang*. (Online), (<http://jurnal-online.um.ac.id/data/artikel/artikelIB40285C3698D3778392E8478F6ECAC80.doc>), diakses 1 Maret 2016.
- Kemendikbud. 2013. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 65 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Lyman, F. 1981. *The Responsive Classroom Discussion*. Maryland: University of Maryland College of Education.
- Monhardt, L., dan Monhardt, R. 2006. Creating a Context for the Learning of Science Process Skills Through Picture Books. *Early Childhood Education Journal*, 34, (1): 1-5. (Online), (<http://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10643-006-0108-9.pdf>). Diakses 24 Maret 2016.
- Padilla, M. J. 1990. The science process skills. *Research Matters to the Science Teacher*. 9004. (Online), (<http://www.educ.sfu.ca/narstsite/publications/research/skill.htm>), diakses 8 April 2016.
- Pangestika, D.W., Harlita, Suciati. 2015. Perbandingan Keterampilan Proses Sains Antara Penerapan *Problem Based Learning* Dipadu *Informal Debate* dan Pembelajaran Konvensional Pada Siswa Kelas X SMA Muhammadiyah 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7 (1): 120-130.
- Partnership for 21st Century Skills. 2002. *Learning for the 21st Century. A Report and MILE Guide for 21st Century Skills*. (Online), (www.21centuryskills.org/P21.Report.pdf), diakses 15 Maret 2016.
- Pribadi, B. A. 2009. *Model Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Savery, J. R. 2006. Overview of Problem-Based Learning: Definitions and Distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1): 9-20. (Online), (<http://docs.lib.purdue.edu/ijpbl/vol1/iss1/3/>), diakses 23 Maret 2016.
- Steinemann, Anne. 2003. Implementing Sustainable Development through Problem-Based Learning: Pedagogy and Practice. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 129 (4):216-224. (Online), ([ascelibrary.org/doi/10.1061/\(ASCE\)1052-3928\(2003\)129:4\(216\)](http://ascelibrary.org/doi/10.1061/(ASCE)1052-3928(2003)129:4(216))). Diakses 23 Maret 2016.
- Thiagarajan, S., Semmel, D.S., Semmel, M.I. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Indiana: Indiana University.